इकाई 5

चतुर्भुजों को समझना और प्रायोगिक ज्यामिति

(A) मुख्य अवधारणाएँ और परिणाम

- केवल रेखाखंडों से बना एक सरल बंद वक्र एक **बहुभुज** कहलाता है।
- एक बहुभुज का विकर्ण उसके दो अक्रमागत शीर्षों को जोड़ने वाला **रेखाखंड** होता है।
- एक **उत्तल बहुभुज** वह बहुभुज होता है जिसके किसी भी विकर्ण का कोई भाग उसके बहिर्भाग में न आए।
- **चतुर्भुज** एक ऐसा बहुभुज है जिसकी केवल चार भुजाएँ होती हैं।
- एक **समबहुभुज** ऐसा बहुभुज है, जिसकी सभी भुजाएँ बराबर होती हैं तथा सभी कोण भी बराबर होते हैं।
- n भुजाओं वाले बहुभुज के अंत:कोणों का योग (n–2) सरल कोणों के बराबर होता है।
- एक चतुर्भुज के अंत:कोणों का योग 360° होता है।
- एक बहुभुज के एक ही क्रम में लिये गये सभी बहिष्कोणों का योग 360° होता है।
- **समलंब** वह चतुर्भुज है जिसमें सम्मुख भुजाओं का एक युग्म समांतर होता है।
- **पतंग** वह चतुर्भुज है, जिसमें आसन्न भुजाओं के दो युग्म बराबर होते हैं।
- **समांतर चतुर्भुज** वह चतुर्भुज है, जिसमें सम्मुख भुजाओं का प्रत्येक युग्म समांतर होता है।
- **समचतुर्भुज** वह समांतर चतुर्भुज है, जिसमें आसन्न भुजाएँ बराबर होती हैं।
- **आयत** वह समांतर चतुर्भुज है, जिसका एक कोण 90^0 होता है।
- **वर्ग** वह समांतर चतुर्भुज है, जिसमें आसन्न भुजाएँ बराबर होती हैं और एक कोण 90^0 का होता है।

© NCERT not to be republished

- एक समांतर चतुर्भुज में सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं, सम्मुख कोण बराबर होते हैं तथा विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं।
- एक समचतुर्भुज में विकर्ण परस्पर समकोण पर प्रतिच्छेद करते हैं।
- एक आयत में विकर्ण बराबर होते हैं।
- उपयुक्त पाँच मापनों से एक चतुर्भुत अद्वितीय रूप से निर्धारित हो सकता है।
- एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि उसकी चारों भुजाओं और एक विकर्ण की लंबाइयाँ दी हुई हों।
- एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि उसकी तीन भुजाओं और दोनों विकर्णों की लंबाइयाँ दी हुई हों।
- एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि इसकी दो आसन्न भुजाएँ और तीन कोण दिये हों।
- एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि इसकी तीन भुजाएँ और दो अंतर्गत कोण दिये हों।

(B) हल उदाहरण

उदाहरण 1 से 8 में, चार विकल्प दिए हैं, जिसमें से केवल एक सही है। सही उत्तर लिखिए।

उदाहरण 1: n भुजाओं वाले एक बहुभुज में विकर्णों की संख्या है–

(a) $\frac{n(n-1)}{2}$ (b) $\frac{n(n-2)}{2}$ (c) $\frac{n(n-3)}{2}$ (d) $n(n-3)$

हल सही उत्तर (c) है।

उदाहरण 2: चतुर्भुज ABCD के एक ही क्रम में लेने पर कोण 3:7:6:4 के अनुपात में हैं। तब, ABCD है–

(a) पतंग (b) समांतर चतुर्भुज

(c) समचतुर्भुज (d) समलंब

हल सही उत्तर (d) है।

उदाहरण 3: यदि किसी चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर समकोणों पर समद्विभाजित करें, तो वह होगा एक–

(a) समचतुर्भुज (b) समलंब (c) आयत (d) पतंग

हल सही उत्तर (a) है।

© NCERT not to be republished

उदाहरण 4: किसी चतुर्भुज के कोणों का योग होता है–

(a) 180° (b) 270° (c) 360° (d) 300°

हल सही उत्तर (c) है।

उदाहरण 5: एक वर्ग ABCD में, विकर्ण बिंदु O पर मिलते हैं। तब, ΔAOB है एक–

(a) समद्विबाहु समकोण त्रिभुज

(b) समबाहु त्रिभुज

(c) समद्विबाहु त्रिभुज परंतु समकोण त्रिभुज नहीं

(d) विषमबाहु समकोण त्रिभुज

हल : सही उत्तर (a) है।

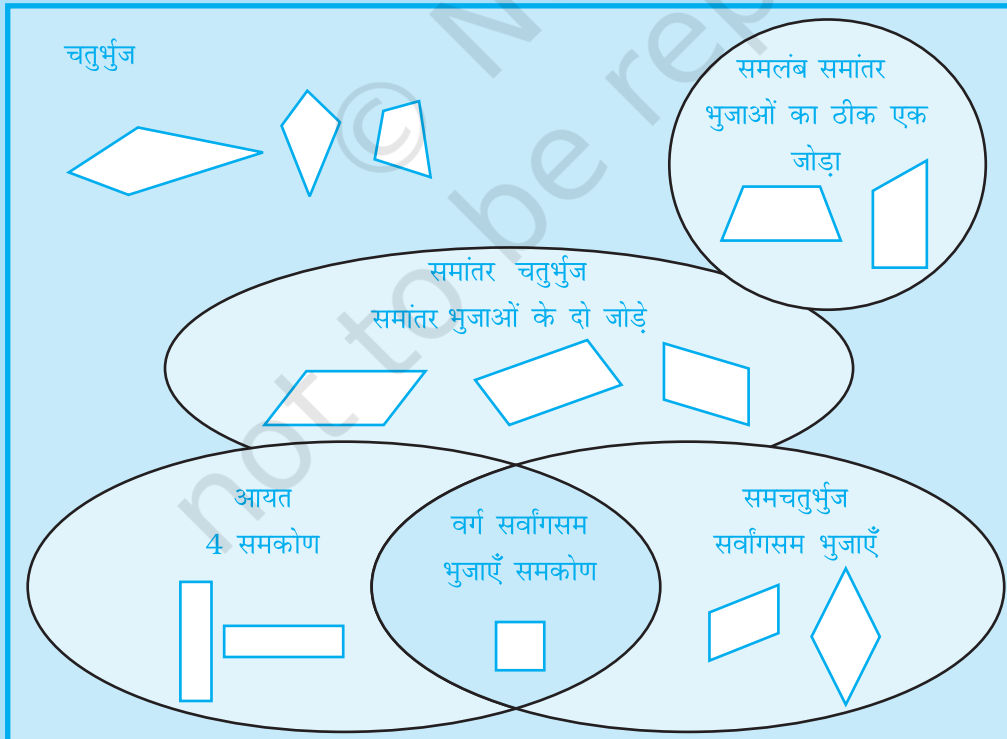
उदाहरण 6: ABCD एक चतुर्भुज है, जिसमें AB=5cm, CD=8cm तथा कोण A और कोण D का योग 180° है। इस चतुर्भुज का क्या नाम है?

(a) समांतर (b) समलंब

(c) समचतुर्भुज (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता

हल सही उत्तर (b) है।

कुछ गुणों के साथ चतुर्भुजों को अतिरिक्त नाम दिये गये हैं। एक समलंब में समांतर भुजाओं का केवल एक जोड़ा होता है। एक समांतर चतुर्भुज में समांतर भुजाओं के दो जोड़े होते हैं। एक आयत में 4 समकोण होते हैं। एक समचतुर्भुज में चार सर्वांगसम भुजाएँ होती हैं। एक वर्ग में 4 सर्वांगसम भुजाएँ तथा चार समकोण होते हैं।

© NCERT not to be republished

उदाहरण 7: एक त्रिभुज के एक ही क्रम में लिये गये सभी बहिष्कोणों का योग कितना है?

(a) 90° (b) 180° (c) 360°

(d) निर्धारित नहीं किया जा सकता

हल सही उत्तर (c) है।

उदाहरण 8: एक अष्टभुज में कितनी भुजाएँ होती हैं?

(a) 7 (b) 8 (c) 9 (d) 10

हल सही उत्तर (b) है।

उदाहरण 9 से 13 में, रिक्त स्थानों को भरिए, ताकि कथन सत्य हो जाएँ;

उदाहरण 9: समचतुर्भुज के विकर्ण परस्पर ________ पर समद्विभाजित करते हैं।

हल समकोण

उदाहरण 10: पंचभुज ABCDE के A से होकर जाने वाले विकर्णों को प्राप्त करने के लिए, A को ________ से मिलाया जाता है।

हल C और D

उदाहरण 11: एक अद्वितीय चतुर्भुज की रचना करने के लिए न्यूनतम ________ मापनों की आवश्यकता होती है।

हल पाँच

उदाहरण 12: यदि किसी चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर समकोण पर समद्विभाजित करें, तो यह एक ________ होता है।

हल समचतुर्भुज

उदाहरण 13: एक ________ के विकर्ण परस्पर समकोण पर प्रतिच्छेद करते हैं।

हल पतंग

उदाहरण 14 से 23 में बताइए कि कथन सत्य हैं या असत्य–

उदाहरण 14: प्रत्येक आयत एक समांतर चतुर्भुज होता है।

हल सत्य

उदाहरण 15: प्रत्येक समचतुर्भुज एक पतंग होता है।

हल सत्य

उदाहरण 16: प्रत्येक समांतर चतुर्भुज एक समलंब होता है।

हल सत्य

© NCERT not to be republished

उदाहरण 17: प्रत्येक पतंग एक समलंब होता है।

हल असत्य

उदाहरण 18: प्रत्येक पतंग एक समांतर चतुर्भुज होता है।

हल असत्य

उदाहरण 19: एक आयत के विकर्ण परस्पर लंब होते हैं।

हल असत्य

उदाहरण 20: एक अद्वितीय समांतर चतुर्भुज की रचना करने के लिए उसकी केवल दो भुजाओं की लंबाइयों की आवश्यकता होती है।

हल असत्य

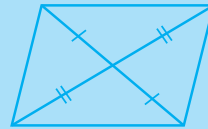
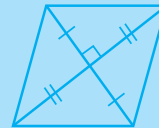
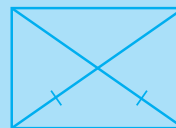
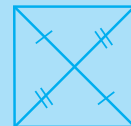
उदाहरण 21: ✡ एक सरल बंद वक्र है।

हल असत्य

उदाहरण 22: [आकृति] एक अवतल बहुभुज है।

हल सत्य

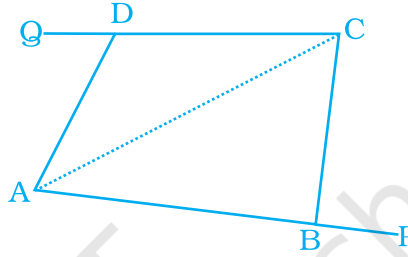
उदाहरण 23: त्रिभुज एक बहुभुज नहीं होता है।

हल: असत्य

© NCERT not to be republished

उदाहरण 24: चतुर्भुज ABCD की AB और CD भुजाओं को क्रमशः P और Q बिंदुओं तक बढ़ाया गया है। क्या $\angle ADQ + \angle CBP = \angle A + \angle C$ है? कारण दीजिए।

हल हाँ। AC को मिलाइए। तब,

$\angle CBP = \angle BCA + \angle BAC$ और

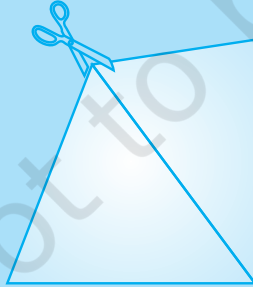
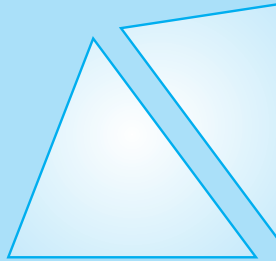
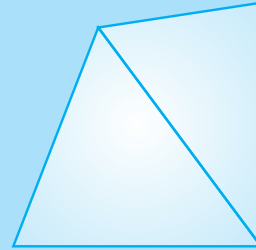
$\angle ADQ = \angle ACD + \angle DAC$ (त्रिभुजों के बहिष्कोण)

अतः, $\angle CBP + \angle ADQ = \angle BCA + \angle BAC + \angle ACD + \angle DAC$

$= (\angle BCA + \angle ACD) + (\angle BAC + \angle DAC)$

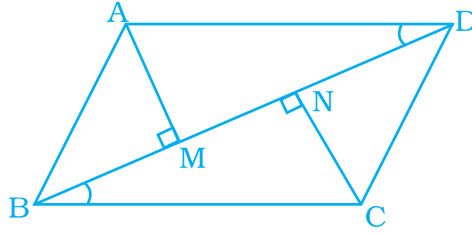
$= \angle C + \angle A$

उदाहरण 25: AM और CN एक समांतर चतुर्भुज ABCD के विकर्ण BD पर लंब हैं। क्या $\Delta AMD \cong \Delta CNB$ हैं? कारण दीजिए।

एक चतुर्भुज में कोण

किसी चतुर्भुज में एक विकर्ण एक रेखाखंड होता है जो चतुर्भुज के दो शीर्षों को मिलाता है किंतु वह इसकी कोई भुजा नहीं होता। आप चतुर्भुज के विकर्ण का उपयोग चतुर्भुज के कोणों का योग 360° प्रदर्शित करने के लिए कर सकते हैं।

एक चतुर्भुज को एक विकर्ण के साथ-साथ काटिए ताकि दो त्रिभुज बन जाएँ।

प्रत्येक त्रिभुज में कोणों का योग 180° है।

दोनों काटे गये भागों को मिलाकर चतुर्भुज बनाया गया है।

© NCERT not to be republished

हल

त्रिभुज AMD और CNB में,

AD=BC (समांतर चतुर्भुज की सम्मुख भुजाएँ)

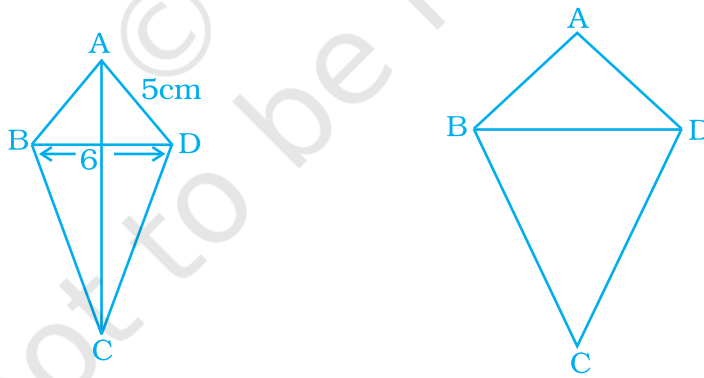
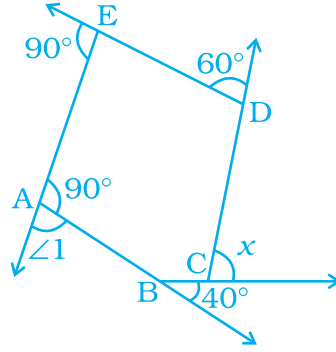
$\angle AMB = \angle CNB = 90^0$

$\angle ADM = \angle NBC$ (AD || BC है और BD तिर्यक रेखा है)

अत:, $\Delta AMD \cong \Delta CNB$ (AAS)

उदाहरण 26: एक चतुर्भुज ABCD की रचना कीजिए, जिसमें AB=AD=5cm, BC=CD=7cm और BD=6cm है। यह चतुर्भुज किस प्रकार का है?

हल रफ आकृति को देखते हुए, एक रेखाखंड BD=6cm खींचिए। B और D को केंद्र मानकर तथा 5cm त्रिज्या लेकर चाप खींचिए, जो A पर प्रतिच्छेद करती है। B और D को केंद्र मानकर तथा 7cm त्रिज्या लेकर चाप इस प्रकार खींचिए कि ये चाप A के दूसरी ओर बिंदु C पर प्रतिच्छेद करे। AB, AD, BC और CD को मिलाइए। ABCD ही वाँछित चतुर्भुज है। यह एक पतंग है।

© NCERT not to be republished

उदाहरण 27: निम्न आकृति में x ज्ञात कीजिए –

हल दी हुई आकृति में, $\angle 1 + 90° = 180°$ (रैखिक युग्म)

अत:, $\angle 1 = 90°$

अब, बहुभुज के बहिष्कोणों का योग = 360°

अत:, $x + 60° + 90° + 90° + 40° = 360°$

या $x + 280° = 360°$

या $x = 80°$

© NCERT not to be republished

उदाहरण 28: एक समांतर चतुर्भुज के दो आसन्न कोण 4:5 के अनुपात में हैं। उनकी माप ज्ञात कीजिए।

हल मान लीजिए कि कोण $4x$ और $5x$ हैं।

तब, $4x + 5x = 180°$

या $9x = 180°$

या $x = 20°$

अत:, वाँछित कोण $4 \times 20° = 80°$ और $5 \times 20° = 100°$ हैं।

उदाहरण 29: एक चतुर्भुज के चार कोण 3 : 4 : 5 : 6 के अनुपात में हैं। ये कोण ज्ञात कीजिए।

हल मान लीजिए कि कोण $3x$, $4x$, $5x$, $6x$ हैं।

इस प्रकार $3x + 4x + 5x + 6x = 360°$ है, क्योंकि चतुर्भुज के चारों कोणों का योग 360° होता है।

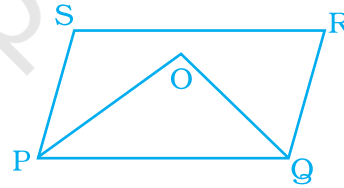
अत:, $18x = 360°$

या $x = 20°$

अत:, कोण 60°, 80°, 100° और 120° हैं।

उदाहरण 30: किसी समांतर चतुर्भुज PQRS में, ∠P और ∠Q के समद्विभाजक परस्पर O पर मिलते हैं। ∠POQ ज्ञात कीजिए।

हल OP और OQ क्रमश: ∠P और ∠Q के समद्विभाजक हैं। (देखिए आकृति)

S R O P Q

अत: $\angle OPQ = \frac{1}{2}\angle P$ और $\angle OQP = \frac{1}{2}\angle Q$

ΔPOQ में,

$\angle OPQ + \angle PQO + \angle POQ = 180°$ (कोण योग गुण)

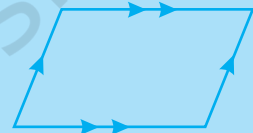
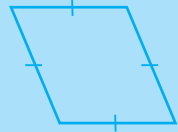
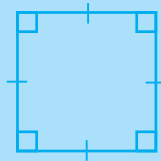
अर्थात्, $\frac{1}{2}\angle P + \angle POQ + \frac{1}{2}\angle Q = 180°$

अर्थात्, $\angle POQ = 180° - \frac{1}{2}(< P + \angle Q)$

$= 180° - \frac{1}{2} \times 180°$

$= 90°$

12/04/18

© NCERT not to be republished

उदाहरण 31: एक चतुर्भुज के तीन कोण 50°, 40° और 123° हैं। उसका चौथा कोण ज्ञात कीजिए।

हल मान लीजिए कि चौथा कोण x है। तब, $50^0 + 40^0 + 123^0 + x = 360^0$

या $x = 360^0 - 50^0 - 40^0 - 123^0$

$= 360^0 - 213^0 = 147^0$

चतुर्भुज एक बंद समतल आकृति है, जिसकी चारों भुजाएँ रेखा-खंड होती हैं। नीचे दी गयी आकृतियाँ विशेष प्रकार के चतुर्भुज हैं।

विशेष चतुर्भुज	आरेख
समलंब समलंब एक चतुर्भुज होता है, जिसकी भुजाओं का एक जोड़ा समांतर भुजाओं वाला होता है।	
समांतर चतुर्भुज समांतर चतुर्भुज एक चतुर्भुज होता है, जिसमें समांतर भुजाओं के दो जोड़े (युग्म) होते हैं।	
समचतुर्भुज समचतुर्भुज एक ऐसा समांतर चतुर्भुज होता है, जिसकी चारों भुजाओं की लंबाई बराबर होती है।	
आयत आयत एक ऐसा समांतर चतुर्भुज होता है, जिसमें 4 समकोण होते हैं।	
वर्ग वर्ग एक ऐसा समांतर चतुर्भुज होता है, जिसकी चारों भुजाओं की लंबाइयाँ बराबर तथा 4 समकोण होते हैं।	

© NCERT not to be republished

उदाहरण 32: किसी सम बहुभुज के बहिष्कोण का अंत:कोण से अनुपात 1:4 है। इस बहुभुज की भुजाओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

हल मान लीजिए कि बहुभुज का अंत:कोण x है।

तब, उस बहुभुज का बहिष्कोण = $180° - x$

प्रश्न के अनुसार,

12/04/18

$$\frac{x}{180° - x} = \frac{1}{4}$$

या, $4x = 180° - x$

या, $5x = 180°$

या, $x = \frac{180°}{5}$

अत:, $x = 36°$ है।

अत:, बहुभुज की भुजाओं की संख्या $= \frac{360°}{\text{बहिष्कोण}}$

$= \frac{360°}{36°} = 10$

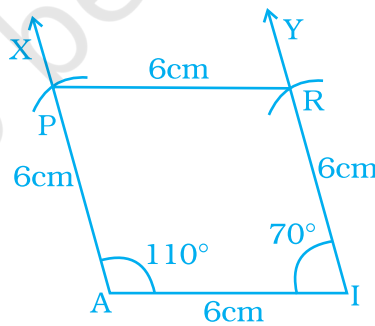
उदाहरण 33: एक बहुभुज का प्रत्येक अंत:कोण 108° है। इसकी भुजाओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

हल अंत:कोण = 108°

अत:, बहिष्कोण = $180^0 - 108^0 = 72°$

भुजाओं की संख्या $= \frac{360°}{\text{बहिष्कोण}} = \frac{360^0}{72^0} = 5$

उदाहरण 34: एक समचतुर्भुज PAIR खींचिए, जब कि दिया है कि PA = 6 cm और $\angle A = 110°$ है।

हल

क्योंकि एक समचतुर्भुज में सभी भुजाएँ बराबर होती हैं, इसलिए PA = AI = IR = RP = 6cm है।

साथ ही, समचतुर्भुज एक समांतर चतुर्भुज भी होता है।

अत:, आसन्न कोण $\angle I = 180° - 110° = 70°$

© NCERT not to be republished

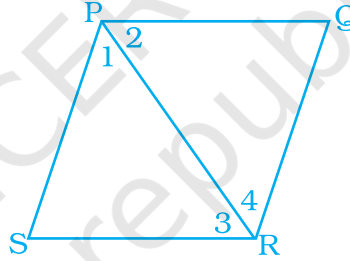
रचना के चरण–

1. AI = 6cm खींचिए।
2. किरण $\overline{AX}$ इस प्रकार खींचिए कि ∠IAX = 110° है तथा $\overline{IY}$ इस प्रकार खींचिए कि ∠AIY = 70° हो।
3. A और I को केंद्र मानकर तथा 6cm त्रिज्या लेकर चाप खींचिए जो AX और IY को क्रमश: P और R पर प्रतिच्छेद करे।
4. PR को मिलाइए।

इस प्रकार, PAIR वाँछित समचतुर्भुज है।

उदाहरण 35: समचतुर्भुज का एक विकर्ण और उसकी भुजाएँ बराबर हैं। इस समचतुर्भुज के कोण ज्ञात कीजिए।

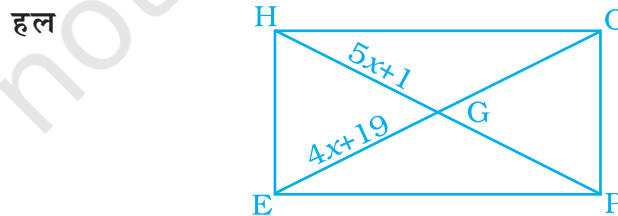
हल मान लीजिए कि PQRS एक ऐसा चतुर्भुज है, जिसमें विकर्ण PR उसकी भुजाओं के बराबर है। अर्थात् PQ = QR = RS = PS = PR है।

अत: ΔPRS और ΔPQR समबाहु त्रिभुज हैं।

∠S = ∠Q = 60° [समबाहु त्रिभुज का प्रत्येक कोण 60° होता है]

तथा, ∠P = ∠1 + ∠2 = 60° + 60° = 120° = ∠R

अत:, ∠S = ∠Q = 60° है और ∠P = ∠R = 120° है।

उदाहरण 36: नीचे दी गयी आकृति में, HOPE एक आयत है। इसके विकर्ण G पर मिलते हैं। यदि HG = 5x + 1 और EG = 4x + 19 है, तो x ज्ञात कीजिए।

हल

क्योंकि आयत के विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं,

अत:, HP = 2HG = 2 (5x + 1) = 10x +2

12/04/18

© NCERT not to be republished

तथा $OE = 2EG = 2(4x+19) = 8x+38$

आयत के विकर्ण बराबर होते हैं। अतः, HP = OE है।

या $10x + 2 = 8x + 38$

या $2x = 36$, अर्थात् $x = 18$ है।

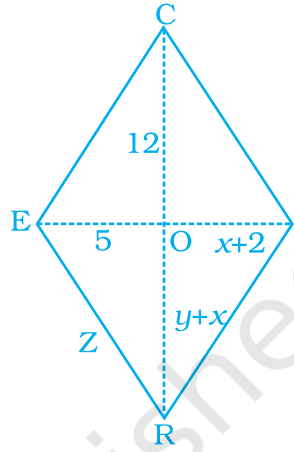
उदाहरण 37: समस्या हल करने की युक्ति पर अनुप्रयोग

दी हुई आकृति में, RICE एक समचतुर्भुज है। x, y, और z ज्ञात कीजिए। इसके बाद समचतुर्भुज का परिमाप ज्ञात कीजिए।

हल **समस्या को समझिए और उसकी जाँच कीजिए**

हमें x, y और z का मान एवं समचतुर्भुज का परिमाप ज्ञात करना है।

हम क्या जानते हैं? RICE एक समचतुर्भुज है तथा

$OC = 12$, $OE = 5$, $OI = x+2$, $OR = x+y$ है।

एक युक्ति की योजना बनाइए

(1) हमें विकर्णों के भाग ज्ञात करने हैं। हम इस गुण का प्रयोग करते हैं कि समचतुर्भुज के विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं।

(2) हमें समचतुर्भुज की भुजा ज्ञात करनी है। हम इस गुण का प्रयोग करते हैं कि समचतुर्भुज के विकर्ण समकोण पर प्रतिच्छेद करते हैं तथा साथ ही पाइथागोरस प्रमेय का भी प्रयोग करते हैं।

(3) क्योंकि समचतुर्भुज की सभी भुजाएँ बराबर होती हैं, इसलिए इसका परिमाप = $4 \times$ भुजा है।

हल चरण 1. $OI = OE \Rightarrow x + 2 = 5$ या $x = 5 - 2 = 3$

$OC = OR \Rightarrow 12 = y + x$ या $y = 12 - x$

$= 12 - 3 = 9$

चरण 2. EOR एक समकोण त्रिभुज है।

अतः, $ER^2 = OE^2 + OR^2$

$= 5^2 + 12^2$

$= 25 + 144 = 169$

इसलिए, $Z = ER = \sqrt{169} = 13cm$

© NCERT not to be republished

12/04/18

चरण 3. क्योंकि समचतुर्भुज की सभी भुजाएँ बराबर होती हैं, अत:

$\therefore$ RE = RI = IC = CE = 13cm

इसलिए, समचतुर्भुज RICE का परिमाप = 4 × ER = 4 × 13cm

= 52cm

पुनर्निरीक्षण

हमें x, y और z तथा समचतुर्भुज का परिमाप ज्ञात करना था तथा वह हमने ज्ञात कर लिया है।

जाँच

$x + 2 = 5$ और $x = 3 \Rightarrow 3 + 2 = 5$

अत:, x का मान सही है।

$x + y = 12$ है। क्योंकि $x = 3$ और $y = 9$ है, इसलिए

$3 + 9 = 12$ है। $\Rightarrow$ अत: y का मान सही है।

समचतुर्भुज का परिमाप = $2\sqrt{d_1^2 + d_2^2}$ (जहाँ d_1 और d_2 विकर्ण हैं)

$= 2\sqrt{24^2 + 10^2}$

$= 2\sqrt{576 + 100}$

$= 2\sqrt{676} = 52$ cm

सोचिए और चर्चा कीजिए

(i) यदि RICE एक समचतुर्भुज न होकर एक समांतर चतुर्भुज हो तो क्या आप x, y और z ज्ञात कर सकते हैं?

(ii) यदि RICE ऐसा समचतुर्भुज है, जिसमें EC = 20cm और OC = 12cm है, तो क्या आप x, y और z ज्ञात कर सकते हैं?

उदाहरण 38: **समस्या हल करने की युक्ति पर अनुप्रयोग**

भुजा 4.5cm और एक विकर्ण 6cm वाला एक समचतुर्भुज खींचिए।

हल **समस्या को समझिए और उसकी जाँच कीजिए**

आप क्या जानते हैं?

यहाँ समचतुर्भुज की भुजा = 4.5cm

और उसका विकर्ण = 6cm है।

समचतुर्भुज को बनाने के लिए हमें किसकी आवश्यकता है?

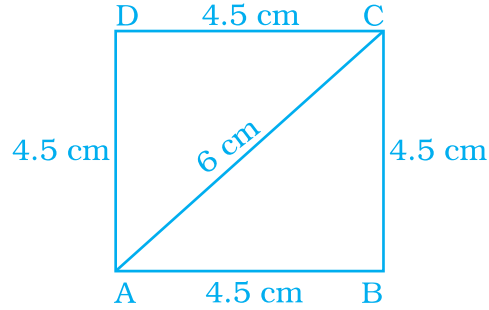
उसकी चार भुजांए और उसका एक विकर्ण

12/04/18

© NCERT not to be republished

एक युक्ति की योजना बनाइए

(1) समचतुर्भुज के इस गुण का प्रयोग कीजिए कि इसकी सभी भुजाएँ बराबर होती हैं।

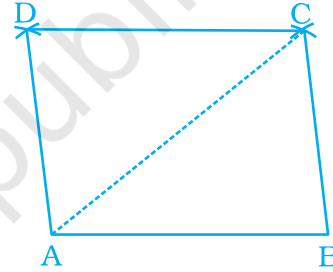
(2) एक मुक्त-हस्त रफ़ आकृति बनाइए और इसका नाम ABCD रखिए।

हल कीजिए

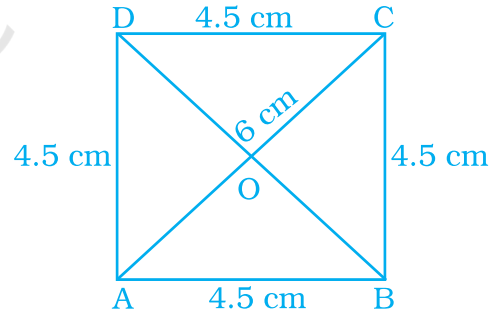
चरण 1. AB = 4.5cm खींचिए।

चरण 2. A को केंद्र मानकर और 6cm त्रिज्या लेकर, AB के ऊपर एक चाप खींचिए।

चरण 3. B को केंद्र मानकर और 4.5cm त्रिज्या का लेकर एक चाप खींचिए, जो चरण 2 के चाप को बिंदु C पर काटे।

चरण 4. AC और BC को मिलाइए।

चरण 5. A और C को केंद्र मानकर और 4.5 cm त्रिज्या लेकर दो चाप खींचिए, जो परस्पर बिंदु D पर प्रतिच्छेद करें।

चरण 6. ABCD ही वाँछित समचतुर्भुज है।

जाँच- अपनी रचना की जाँच, समचतुर्भुज के किसी अन्य गुण का प्रयोग करते हुए कीजिए।

चरण 1. BD को मिलाइए ताकि AC को O पर प्रतिच्छेद करे।

चरण 2. ∠AOB को मापिए। क्या यह 90° है?

चरण 3. OA और OC को मापिए। क्या ये बराबर हैं?

चरण 4. OB और OD को मापिए। क्या ये बराबर हैं?

यदि 2, 3 और 4 में आपके उत्तर हाँ हैं, तो इसका अर्थ है कि जो आपने खींचा है वह समचतुर्भुज है।

© NCERT not to be republished

सोचिए और चर्चा कीजिए

1. क्या आप इस समचतुर्भुज को किसी अन्य गुण का प्रयोग करके खींच सकते हैं?
2. क्या आप इन दिए हुए मापनों से एक समांतर चतुर्भुज खींच सकते हैं?
3. आप इस समचतुर्भुज को किस प्रकार खींचेंगे, यदि भुजा 4.5cm के स्थान पर 4.5cm लंबाई वाला इसका विकर्ण दिया हुआ हो?

(C) प्रश्नावली

प्रश्न 1 से 52 में, चार विकल्प दिए हैं, जिनमें से केवल एक सही है। सही उत्तर लिखिए।

1. यदि किसी चतुर्भुज के तीन कोणों में से प्रत्येक कोण 75° के बराबर है, तो चौथा कोण है–

(a) 150° (b) 135° (c) 45° (d) 75°

2. निम्न में से किसके लिए, विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं?

(a) वर्ग (b) पतंग

(c) समलंब (d) चतुर्भुज

3. निम्न में से किस के लिए, सभी कोण बराबर होते हैं?

(a) आयत (b) पतंग

(c) समलंब (d) समचतुर्भुज

4. निम्न में से किस आकृति में, विकर्ण परस्पर लंब होते हैं?

(a) समांतर चतुर्भुज (c) पतंग

(b) समलंब (d) आयत

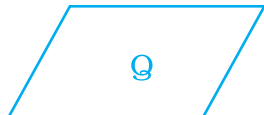
5. निम्न में से किस आकृति के लिए विकर्ण बराबर होते हैं?

(a) समलंब (b) समचतुर्भुज

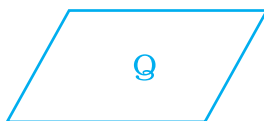
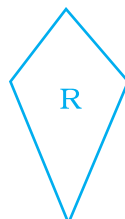
(c) समांतर चतुर्भुज (d) आयत

6. नीचे दी गयी आकृतियों में से कौन-सी आकृति निम्नलिखित गुणों को संतुष्ट करती है?

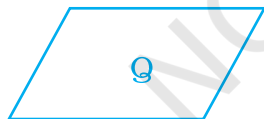
- सभी भुजाएँ बराबर हैं।
- सभी कोण समकोण हैं।
- सम्मुख भुजाएँ समांतर हैं।

© NCERT not to be republished

(a) P (b) Q (c) R (d) S

7. निम्न में से कौन-सी आकृति नीचे लिखे गुण को संतुष्ट करती है?

''इसमें बराबर आसन्न भुजाओं के दो युग्म हैं।''

(a) P (b) Q (c) R (d) S

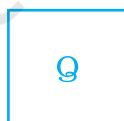
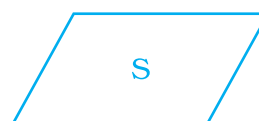
8. निम्न में से कौन-सी आकृति नीचे लिखे गुण को संतुष्ट करती है?

''भुजाओं का केवल एक युग्म समांतर है।''

(a) P (b) Q (c) R (d) S

9. निम्न में से कौन-सी आकृति नीचे लिखे गुणों में से किसी भी गुण को संतुष्ट नहीं करती?

" सभी भुजाएँ बराबर हैं। "

" सभी कोण समकोण हैं। "

" सम्मुख भुजाएँ समान्तर हैं। "

(a) P (b) Q (c) R (d) S

10. निम्नलिखित गुणों में से किस एक के द्वारा एक समलंब की व्याख्या होती है?

(a) समांतर सम्मुख भुजाओं का एक युग्म

© NCERT not to be republished

(b) विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं।

(c) विकर्ण परस्पर लंब होते हैं।

(d) विकर्ण बराबर होते हैं।

11. निम्न में से कौन एक समांतर चतुर्भुज का गुण है?

(a) सम्मुख भुजाएँ समांतर होती हैं।

(b) विकर्ण परस्पर समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।

(c) विकर्ण परस्पर लंब होते हैं।

(d) सभी कोण बराबर होते हैं।

12. एक चतुर्भुज में अधिक कोणों की अधिकतम संख्या कितनी हो सकती है?

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

13. किसी n भुजाओं वाले बहुभुज में, हम शीर्षों को मिलाकर कितने परस्पर अनाच्छादित त्रिभुज बना सकते हैं?

(a) n–1 (b) n–2 (c) n–3 (d) n–4

14. किसी पंचभुज के कोणों का योग कितना होता है?

(a) 180° (b) 360° (c) 540° (d) 720°

15. किसी षड्भुज के कोणों का योग होता है–

(a) 180° (b) 360° (c) 540° (d) 720°

16. यदि किसी समांतर चतुर्भुज के दो आसन्न कोण $(5x–5)°$ और $(10x+35)°$ हैं, तो इन कोणों का अनुपात होगा–

(a) 1 : 3 (b) 2 : 3 (c) 1 : 4 (d) 1 : 2

17. एक चतुर्भुज जिसकी सभी भुजाएँ बराबर हों, सम्मुख कोण बराबर हों और विकर्ण परस्पर समकोण पर समद्विभाजित करें, होता है एक

(a) समचतुर्भुज (b) समांतर चतुर्भुज (c) पतंग (d) आयत

18. एक चतुर्भुज जिसकी सम्मुख भुजाएँ और सभी कोण बराबर हों, होता है एक

(a) आयत (b) समांतर चतुर्भुज (c) समलंब (d) समचतुर्भुज

19. एक चतुर्भुज जिसकी सभी भुजाएँ, विकर्ण और कोण बराबर हों, होता है एक

(a) वर्ग (b) समलंब

(c) आयत (d) समचतुर्भुज

20. एक षड्भुज में कितने विकर्ण होते हैं?

© NCERT not to be republished

(a) 9 (b) 8 (c) 2 (d) 6

21. यदि किसी समांतर चतुर्भुज की आसन्न भुजाएँ बराबर हों, तो वह समांतर चतुर्भुज होता है एक

(a) आयत (b) समलंब (c) समचतुर्भुज (d) पतंग

22. यदि किसी चतुर्भुज के विकर्ण बराबर हों तथा परस्पर समद्विभाजित करें, तो वह होता है एक

(a) समचतुर्भुज (b) आयत

(c) समलंब (d) समांतर चतुर्भुज

23. किसी त्रिभुज के एक ही क्रम के बहिष्कोणों का योग होता है–

(a) 180° (b) 360° (c) 540° (d) 720°

24. निम्न में से कौन एक समानकोणिक और समबाहु बहुभुज है?

(a) वर्ग (b) आयत (c) समचतुर्भुज (d) समकोण त्रिभुज

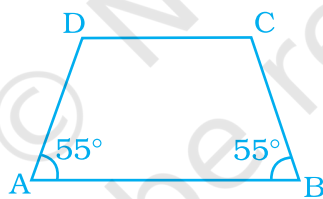
25. निम्न में से किस में पतंग और समांतर चतुर्भुज के सभी गुण हैं?

(a) समलंब (b) समचतुर्भुज (c) आयत (d) समांतर चतुर्भुज

26. किसी चतुर्भुज के कोण 1 : 2 : 3 : 4 के अनुपात में हैं। इनमें सबसे छोटा कोण है–

(a) 72° (b) 144° (c) 36° (d) 18°

27. नीचे दिए हुए समलंब ABCD में, $\angle D$ की माप होगी–

(a) 55° (b) 115° (c) 135° (d) 125°

28. यदि एक चतुर्भुज के तीन कोणों में से प्रत्येक की माप 80° है, तब चौथे कोण की माप होगी–

(a) 150° (b) 120° (c) 105° (d) 140°

29. उस समबहुभुज की भुजाओं की संख्या, जिसका प्रत्येक बहिष्कोण 45° माप का है, होगी–

(a) 8 (b) 10 (c) 4 (d) 6

30. यदि किसी समांतर चतुर्भुज PQRS में $\angle P = 60°$ है, तो उसके अन्य कोण हैं–

(a) 45°, 135°, 120° (b) 60°, 120°, 120°

(c) 60°, 135°, 135° (d) 45°, 135°, 135°

31. यदि किसी समांतर चतुर्भुज के दो आसन्न कोणों का अनुपात 2 : 3 है, तो ये कोण हैं–

(a) 72°, 108° (b) 36°, 54° (c) 80°, 120° (d) 96°, 144°

© NCERT not to be republished

32. यदि PQRS एक समांतर चतुर्भुज है, तो $\angle P - \angle R$ है–

(a) 60° (b) 90° (c) 80° (d) 0°

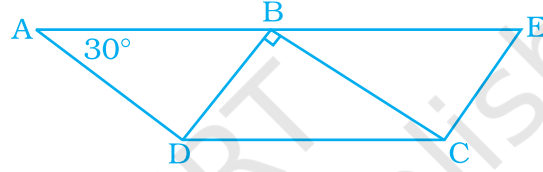
33. एक समांतर चतुर्भुज के दो आसन्न कोणों का योग है–

(a) 180° (b) 120° (c) 360° (d) 90°

34. किसी समांतर चतुर्भुज के एक अधिक कोण वाले शीर्ष से खींचे गये दो शीर्षलंबों के बीच का कोण 30° है। उस अधिक कोण की माप है–

(a) 100° (b) 150° (c) 105° (d) 120°

35. नीचे दी गयी आकृति में, ABCD और BDCE एक ही आधार DC पर दो समांतर चतुर्भुज हैं। यदि BC $\perp$ BD है, तो $\angle BEC$ बराबर है–

(a) 60° (b) 30° (c) 150° (d) 120°

36. एक आयत, जिसकी भुजाएँ 10cm और 24cm हैं, के एक विकर्ण की लंबाई है–

(a) 25cm (b) 20cm (c) 26cm (d) 3.5cm

37. यदि किसी समांतर चतुर्भुज के आसन्न कोण बराबर हों, तो वह है एक–

(a) आयत (b) समलंब

(c) समचतुर्भुज (d) इनमें से कोई भी

38. निम्न में से कौन किसी चतुर्भुज के अंत:कोण हो सकते हैं?

(a) 140°, 40°, 20°, 160° (b) 270°, 150°, 30°, 20°

(c) 40°, 70°, 90°, 60° (d) 110°, 40°, 30°, 180°

39. एक अवतल चतुर्भुज के कोणों का योग होता है–

(a) 360° से ज्यादा (b) 360° से कम

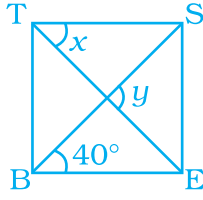
(c) 360° के बराबर (d) 360° का दो गुना

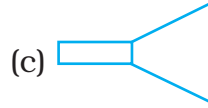
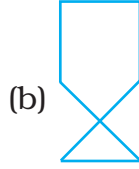
40. निम्न में कौन एक सम बहुभुज का बहिष्कोण नहीं हो सकता?

(a) 22° (b) 36° (c) 45° (d) 30°

41. दी हुई आकृति में, BEST एक समचतुर्भुज है। तब, $y-x$ का मान है–

(a) 40° (b) 50° (c) 20° (d) 10°

© NCERT not to be republished

42. बंद वक्र, जो एक बहुभुज भी है-

(a) (b) (c) (d)

43. निम्न में से कौन n भुजाओं वाले एक समबहुभुज के बहिष्कोण के लिए सत्य नहीं है?

(a) प्रत्येक बहिष्कोण = $\dfrac{360°}{n}$

(b) बहिष्कोण = 180° – अंत: कोण

(c) $n = \dfrac{360°}{\text{बहिष्कोण}}$

(d) प्रत्येक बहिष्कोण = $\dfrac{(n-2)\times 180°}{n}$

44. PQRS एक वर्ग है। PR और SQ परस्पर O पर प्रतिच्छेद करते हैं, तब ∠POQ है एक

(a) समकोण (b) सरल कोण

(c) प्रतिवर्ती कोण (d) संपूर्ण कोण

45. एक समांतर चतुर्भुज दो आसन्न कोण 1:5 के अनुपात में हैं। तब, उस समांतर चतुर्भुज के कोण हैं-

(a) 30°, 150°, 30°, 150° (b) 85°, 95°, 85°, 95°

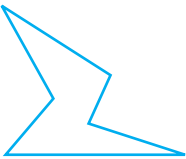
(c) 45°, 135°, 45°, 135° (d) 30°, 180°, 30°, 180°

46. QR = 6cm, PQ = 4 cm और ∠PQR = 90° के साथ एक समांतर चतुर्भुज की रचना की जाती है। तब PQRS है एक

(a) वर्ग (b) आयत (c) समचतुर्भुज (d) समलंब

47. किसी चतुर्भुज PQRS के कोण P, Q, R और S 1:3:7:9 के अनुपात में है। तब, PQRS है एक

(a) समांतर चतुर्भुज (b) समलंब, जिसमें PQ ||RS है।

© NCERT not to be republished

(c) समलंब, जिसमें QR||PS है। (d) पतंग

48. PQRS एक समलंब है, जिसमें PQ||SR है तथा $\angle P=130°$ और $\angle Q=110°$ है। तब $\angle R$ बराबर है–

(a) 70° (b) 50° (c) 65° (d) 55°

49. प्रत्येक अंत:कोण 135° वाले एक समबहुभुज की भुजाओं की संख्या है–

(a) 6 (b) 7 (c) 8 (d) 9

50. यदि एक चतुर्भुज का एक विकर्ण उसके दो सम्मुख कोणों को समद्विभाजित करे, तो वह होता है एक

(a) पतंग (b) समांतर चतुर्भुज

(c) समचतुर्भुज (d) आयत

51. एक अद्वितीय समांतर चतुर्भुज की रचना करने के लिए, न्यूनतम आवश्यक मापों की संख्या है–

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

52. एक अद्वितीय आयत की रचना करने के लिए, न्यूनतम आवश्यक मापों की संख्या है–

(a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1

प्रश्न 53 से 91 में, रिक्त स्थानों को भरिए, ताकि कथन सत्य हो जाएँ।

53. चतुर्भुज HOPE में, सम्मुख भुजाओं के युग्म __________ हैं।

54. चतुर्भुज ROPE में, आसन्न कोणों के युग्म __________ हैं।

55. चतुर्भुज WXYZ में, सम्मुख कोणों के युग्म __________ हैं।

56. चतुर्भुज DEFG के विकर्ण __________ और __________ हैं।

57. चतुर्भुज के सभी __________ का योग 360° है।

58. एक सम पंचभुज के प्रत्येक बहिष्कोण की माप __________ है।

59. एक षड्भुज के कोणों का योग __________ है।

60. 18 भुजाओं वाले एक सम बहुभुज के प्रत्येक बहिष्कोण की माप __________ है।

61. उस सम बहुभुज की भुजाओं की संख्या, जिसके प्रत्येक बहिष्कोण की माप 36° है, __________ है।

62. [आकृति] एक बंद वक्र है जो पूर्ण रूप से केवल रेखाखंडों से ही बना है। इसका अन्य नाम __________ है।

© NCERT not to be republished

63. एक चतुर्भुज, जो समांतर चतुर्भुज नहीं है परंतु जिसमें सम्मुख कोणों का ठीक एक युग्म बराबर है, __________होता है।

64. एक सम पंचभुज के प्रत्येक कोण की माप __________है।

65. तीन भुजाओं वाले समबहुभुज का नाम __________है।

66. एक षड्भुज में विकर्णों की संख्या __________है।

67. बहुभुज एक सरल बंद वक्र है जो केवल __________ से ही बनी होती है।

68. एक सम बहुभुज वह बहुभुज है जिसकी सभी भुजाएँ बराबर होती हैं, और सभी __________ बराबर होते हैं।

69. n भुजाओं वाले एक बहुभुज के कोणों का योग __________ समकोण होता है।

70. किसी बहुभुज के एक ही क्रम में लिये गये सभी बहिष्कोणों का योग __________होता है।

71. __________ एक सम चतुर्भुज है।

72. एक चतुर्भुज, जिसमें सम्मुख भुजाओं का एक युग्म समांतर हो, __________कहलाता है।

73. यदि एक चतुर्भुज की सभी भुजाएँ बराबर हों, तो वह एक __________होता है।

74. एक सम चतुर्भुज में विकर्ण __________ पर प्रतिच्छेद करते हैं।

75. __________ मापनों से एक चतुर्भुज अद्वितीय रूप से निर्धारित हो सकता है।

76. एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना हो सकती है, यदि उसकी तीन भुजाएँ और __________ कोण दिये हों।

77. एक समचतुर्भुज ऐसा समांतर चतुर्भुज है, जिसमें __________ भुजाएँ बराबर होती हैं।

78. एक अवतल चतुर्भुज के __________ कोण की माप 180° से अधिक होती है।

79. एक चतुर्भुज का विकर्ण वह रेखाखंड है, जो उस चतुर्भुज के दो __________ शीर्षों को मिलाता है।

80. एक बहिष्कोण 72° वाले एक सम बहुभुज की भुजाओं की संख्या __________है।

81. यदि किसी चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करें, तो वह एक __________ होता है।

82. एक समांतर चतुर्भुज की आसन्न भुजाएँ 5cm और 9cm है। उसका परिमाप __________है।

83. एक नवमभुज में __________ भुजाएँ होती हैं।

84. आयत के विकर्ण __________ होते हैं।

85. 10 भुजाओं वाला बहुभुज __________ कहलाता है।

86. एक आयत की यदि आसन्न भुजाएँ बराबर हों, तो वह एक __________ बन जाता है।

© NCERT not to be republished

12/04/18

87. यदि एक आयत के एक विकर्ण की लंबाई 6cm हो, तो उसके दूसरे विकर्ण की लंबाई __________ होगी।

88. एक समांतर चतुर्भुज के आसन्न कोण __________ होते हैं।

89. यदि किसी चतुर्भुज का केवल एक विकर्ण ही दूसरे विकर्ण को समद्विभाजित करे, तो वह चतुर्भुज एक __________होता है।

90. एक समलंब ABCD, जिसमें AB | | CD है, यदि $\angle A = 100°$ है, तो $\angle D =$ __________होगा।

91. वह बहुभुज, जिसमें एक ही क्रम में लिये गये सभी बहिष्कोणों का योग उसके अंत:कोणों के योग के बराबर हो, एक __________ होता है।

प्रश्न संख्या 92 से 131 में, बताइए कि कथन सत्य है या असत्य–

92. समलंब के सभी कोण बराबर होते हैं।

93. सभी वर्ग आयत होते हैं।

94. सभी पतंग वर्ग होते हैं।

95. सभी आयत समांतर चतुर्भुज होते हैं।

96. सभी समचतुर्भुज वर्ग होते हैं।

97. चतुर्भुज के सभी कोणों का योग 180° होता है।

98. एक चतुर्भुज के दो विकर्ण होते हैं।

99. त्रिभुज एक ऐसा बहुभुज है जिसके एक ही क्रम में लिये गये बहिष्कोणों का योग उसके अंत:कोणों के योग का दोगुना होता है।

100. एक बहुभुज है।

101. एक पतंग एक उत्तल चतुर्भुज नहीं है।

102. अंत:कोणों के योग और एक ही क्रम में लिये गये बहिष्कोणों के योग केवल चतुर्भुजों के लिए बराबर होते हैं।

103. यदि किसी बहुभुज के अंत:कोणों का योग उसके एक ही क्रम में लिए गए बहिष्कोणों के योग का दोगुना हो, तो वह एक षड्भुज होगा।

104. एक बहुभुज सम बहुभुज होता है, यदि उसकी सभी भुजाएँ बराबर हों।

105. आयत एक सम चतुर्भुज है।

© NCERT not to be republished

12/04/18

106. यदि एक समचतुर्भुज के विकर्ण बराबर हों, तो वह अवश्य ही आयत होगा।

107. यदि एक चतुर्भुज के सम्मुख कोण बराबर हों, तो वह अवश्य ही समांतर चतुर्भुज होगा।

108. यदि एक त्रिभुज के अंत:कोणों का अनुपात 1:2:3 हो, तो उसके बहिष्कोणों का अनुपात 3:2:1 होगा।

109.   एक अवतल पंचभुज है।

110. समचतुर्भुज के विकर्ण बराबर और परस्पर लंब होते हैं।

111. आयत के विकर्ण बराबर होते हैं।

112. आयत के विकर्ण परस्पर समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।

113. प्रत्येक पतंग एक समांतर चतुर्भुज है।

114. प्रत्येक समलंब एक समांतर चतुर्भुज है।

115. प्रत्येक समांतर चतुर्भुज एक आयत है।

116. प्रत्येक समलंब एक आयत है।

117. प्रत्येक आयत एक समलंब है।

118. प्रत्येक वर्ग एक समचतुर्भुज है।

119. प्रत्येक वर्ग एक समांतर चतुर्भुज है।

120. प्रत्येक वर्ग एक समलंब है।

121. प्रत्येक समचतुर्भुज एक समलंब है।

122. यदि केवल चतुर्भुज की चारों भुजाओं की माप दी हुई हों, तो उस चतुर्भुज को खींचा जा सकता है।

123. किसी चतुर्भुज के चारों कोण अधिक कोण हो सकते हैं।

124. एक चतुर्भुज की रचना की जा सकती है, यदि उसकी चारों भुजाएँ और एक विकर्ण दिया हो।

125. एक चतुर्भुज की रचना की जा सकती है, यदि उसके चारों कोण और एक भुजा दी हो।

126. एक चतुर्भुज खींचा जा सकता है, यदि उसकी चारों भुजाएँ और एक कोण दिया हो।

127. एक चतुर्भुज खींचा जा सकता है, यदि उसकी तीन भुजाएँ और दोनों विकर्ण दिये हों।

128. यदि किसी चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करें, तो वह समांतर चतुर्भुज होगा।

© NCERT not to be republished

12/04/18

129. एक चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि उसके तीन कोण तथा कोई भी दो भुजाएँ दी हों।

130. एक समांतर चतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि उसके दोनों विकर्ण और उनके बीच का कोण दिया हो।

नीचे दिए गए प्रश्नों को हल कीजिये-

131. एक समचतुर्भुज की अद्वितीय रूप से रचना की जा सकती है, यदि उसके दोनों विकर्ण दिये हों।

132. एक समचतुर्भुज के विकर्ण 8cm और 15cm हैं। उसकी भुजा ज्ञात कीजिए।

133. एक समांतर चतुर्भुज के दो आसन्न कोण 1:3 के अनुपात में हैं। उसके कोण ज्ञात कीजिए।

134. चार चतुर्भुजों – वर्ग, आयत, समचतुर्भुज और समलंब में से एक अन्य तीन से अपने डिजाइन के कारण कुछ भिन्न हैं। उसे ज्ञात कीजिए और उसका औचित्य दीजिए।

135. एक आयत ABCD में, AB=25cm और BC=15 है। $\angle C$ का समद्विभाजिक AB को किस अनुपात में विभाजित करता है?

136. PQRS एक आयत है। S से PR पर डाला गया लंब ST कोण S को 2:3 के अनुपात में विभाजित करता है। $\angle TPQ$ को ज्ञात कीजिए।

137. एक फोटो फ्रेम एक चतुर्भुज के आकार का है। इसका एक विकर्ण दूसरे से बड़ा है। क्या यह एक आयत है? क्यों और क्यों नहीं?

138. एक समांतर चतुर्भुज के आसन्न कोण $(2x–4)°$ और $(3x–1)°$ है। इस समांतर चतुर्भुज के सभी कोण ज्ञात कीजिए।

139. किसी चतुर्भुज के विकर्णों का प्रतिच्छेद बिंदु इनमें से एक को 1:2 के अनुपात में विभाजित करता है। क्या यह एक समांतर चतुर्भुज होगा? क्यों और क्यों नहीं?

140. एक समबहुभुज के बहिष्कोण और अंत:कोण 1:5 के अनुपात में हैं। इस बहुभुज की भुजाओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

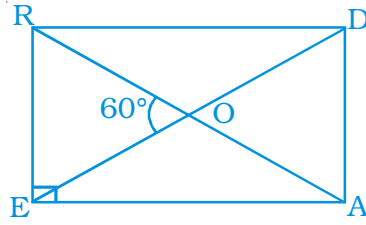
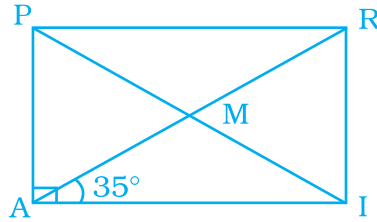
141. 5cm लंबाई वाली दो लकड़ियाँ परस्पर इस प्रकार काट रही हैं कि वे परस्पर समद्विभाजित करती हैं। इनके सिरों को मिलाने पर क्या आकार प्राप्त होगा? कारण दीजिए।

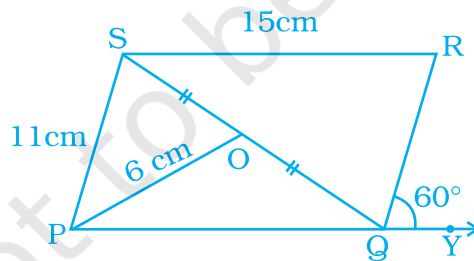
142. 7cm लंबाई वाली दो लकड़ियाँ परस्पर इस प्रकार काट रही हैं कि वे परस्पर समकोण पर समद्विभाजित करती हैं। इनके सिरों को मिलाने पर क्या आकार प्राप्त होगा? कारण दीजिए।

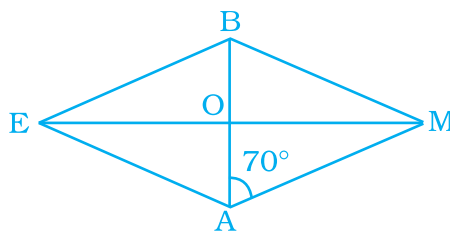
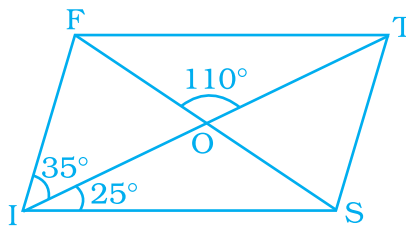
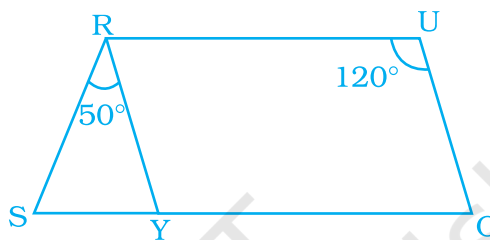
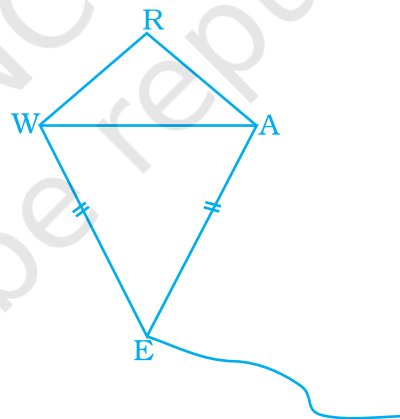
143. किसी शहर का एक खेल का मैदान पतंग के आकार का है। इसका परिमाप 106 मी है। इसकी एक भुजा 23 मी है, तो अन्य तीनों भुजाओं की लंबाइयाँ कितनी-कितनी हैं?

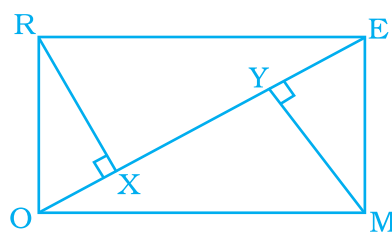
© NCERT not to be republished

12/04/18

144. नीचे दिये आयत READ में, ∠EAR, ∠RAD और ∠ROD ज्ञात कीजिए।

145. नीचे दिये आयत PAIR में, ∠ARI, ∠RMI और ∠PMA ज्ञात कीजिए।

146. नीचे दिये समांतर चतुर्भुज ABCD में, ∠B, ∠C और ∠D ज्ञात कीजिए।

147. नीचे दिये समांतर चतुर्भुज PQRS में, O विकर्ण SQ का मध्य बिंदु है। ∠S, ∠R, PQ, QR और विकर्ण PR ज्ञात कीजिए।

148. नीचे दिये समचतुर्भुज BEAM में, ∠AME और ∠AEM ज्ञात कीजिए।

© NCERT not to be republished

149. नीचे दिये समांतर चतुर्भुज FIST में, ∠SFT, ∠OST और ∠STO ज्ञात कीजिए।

150. नीचे दिये गये समांतर चतुर्भुज YOUR में, ∠RUO=120° है और OY को एक बिंदु S तक बढ़ाया गया है, ताकि ∠SRY = 50° हो। ∠YSR ज्ञात कीजिए।

151. नीचे दिये गये पतंग WEAR में, ∠WEA = 70° और ∠ARW = 80° है। शेष दोनों कोणों को ज्ञात कीजिए।

152. नीचे दी गयी आकृति में, एक आयत MORE दर्शाया गया है–

© NCERT not to be republished

उचित कारण देते हुए, निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

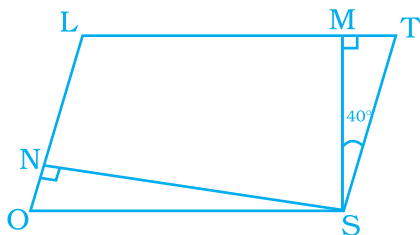
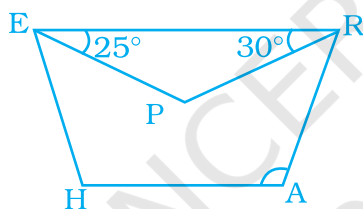
(i) क्या RE = OM है?

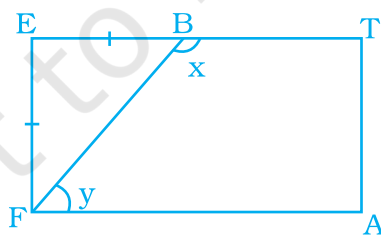
(ii) क्या $\angle$MYO = $\angle$RXE है?

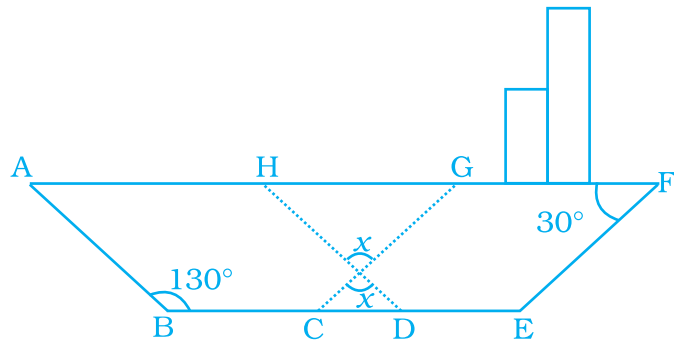
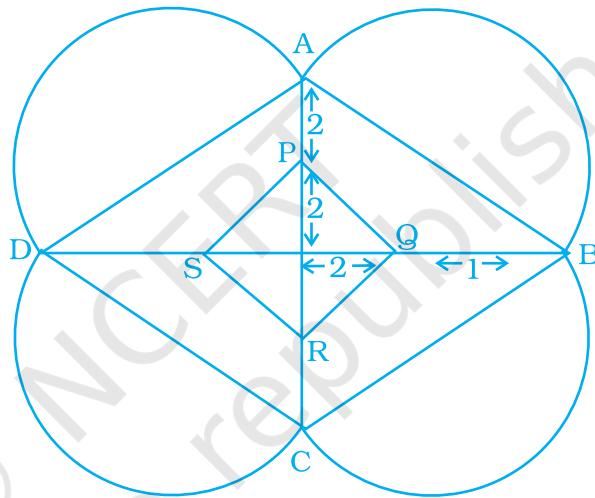
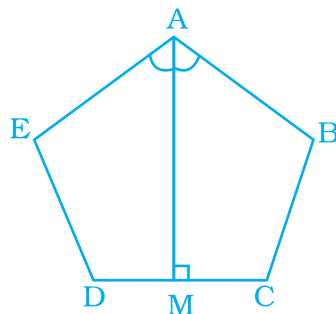
(iii) क्या $\angle$MOY = $\angle$REX है?

(iv) क्या ΔMYO $\cong$ ΔRXE है?

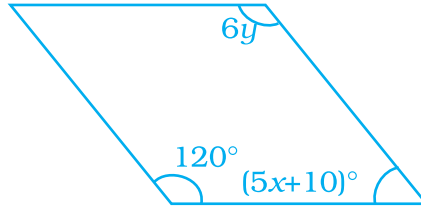
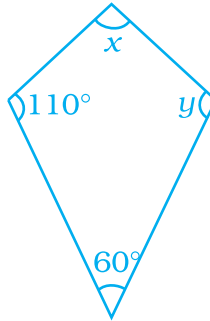
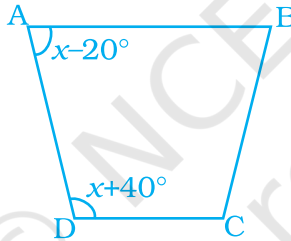
(v) क्या MY = RX है?

153. समांतर चतुर्भुज LOST में, SN$\perp$OL और SM$\perp$LT है। $\angle$STM, $\angle$SON और $\angle$NSM ज्ञात कीजिए।

154. समलंब HARE में, EP और RP क्रमशः $\angle$E और $\angle$R के समद्विभाजक हैं। $\angle$HAR और $\angle$EHA ज्ञात कीजिए।

155. एक समांतर चतुर्भुज MODE में, $\angle$M कोण $\angle$O के समद्विभाजक Q पर मिलते हैं। $\angle$MQO की माप ज्ञात कीजिए।

156. एक खेल का मैदान एक आयत ATEF के रूप का है। दो खिलाड़ी बिंदु F और B पर खड़े हैं, जहाँ EF=EB है। x और y के मान ज्ञात कीजिए।

157. नीचे दिये गये एक जहाज की आकृति में, ABDH और CEFG दो समांतर चतुर्भुज हैं। x का मान ज्ञात कीजिए।

© NCERT not to be republished

158. किसी घर के फर्श पर एक रंगोली बनायी गयी है। इसमें, ABCD और PQRS दोनों समचतुर्भुजों के आकर के हैं। समचतुर्भुज ABCD की प्रत्येक भुजा पर खींचे गये अर्धवृत्त की त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

159. ABCDE एक सम पंचभुज है। कोण A का समद्विभाजक भुजा CD से M पर मिलता है। $\angle$AMC ज्ञात कीजिए।

160. चतुर्भुज EFGH एक आयत है, जिसमें J दोनों विकर्णों का प्रतिच्छेद बिंदु है। x का मान ज्ञात कीजिए, JF=8x + 4 और EG = 24x–8 है।

© NCERT not to be republished

161. निम्न समांतर चतुर्भुज में, x और y के मान ज्ञात कीजिए–

162. निम्न पतंग में, x और y के मान ज्ञात कीजिए–

163. नीचे दिये गये समलंब ABCD में, x का मान ज्ञात कीजिए–

164. किसी चतुर्भुज के दो कोणों में से प्रत्येक की माप 75° है तथा अन्य दो कोण बराबर हैं। इन दोनों कोणों के माप क्या हैं? संभावित बनने वाली आकृतियों के नाम लिखिए।

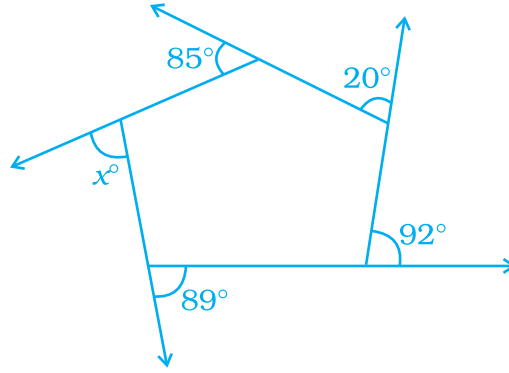
165. चतुर्भुज PQRS में, $\angle P = 50°$, $\angle Q = 50°$ और $\angle R = 60°$ है। $\angle S$ ज्ञात कीजिए। क्या यह चतुर्भुज उत्तल है या अवतल?

166. एक चतुर्भुज के सम्मुख कोणों के दोनों युग्म बराबर और संपूरक हैं। प्रत्येक कोण की माप ज्ञात कीजिए।

167. एक सम अष्टभुज के प्रत्येक कोण की माप ज्ञात कीजिए।

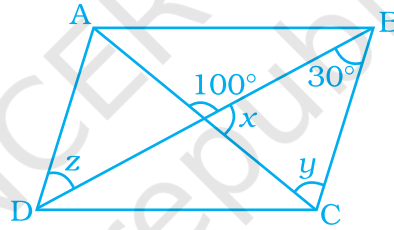
168. एक सम पंचभुज के एक बहिष्कोण की माप तथा एक सम दशभुज के एक बहिष्कोण की माप ज्ञात कीजिए। इन दोनों मापों में क्या अनुपात है?

169. नीचे दी गयी आकृति में, x का मान ज्ञात कीजिए।

12/04/18

170. एक चतुर्भुज के तीन कोण बराबर हैं। चौथे कोण की माप 120° है। बराबर कोणों में से प्रत्येक की माप ज्ञात कीजिए।

171. एक चतुर्भुज HOPE में, PS और ES क्रमश: ∠P और ∠E के समद्विभाजक हैं। क्या ∠O + ∠H = 2∠PSE है? कारण दीजिए।

172. ABCD एक समांतर चतुर्भुज है। x, y और z के मान ज्ञात कीजिए।

© NCERT not to be republished

173. एक चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर लंब हैं। क्या ऐसा चतुर्भुज सदैव एक समचतुर्भुज होता है? अपने उत्तर के औचित्य के लिए एक आकृति दीजिए।

174. ABCD एक समलंब है, जिसमें AB || CD, ∠A : ∠D = 2:1 और ∠B : ∠C = 7:5 है। इस समलंब के कोण ज्ञात कीजिए।

175. रेखा l रेखा m के समांतर है तथा एक तिर्यक रेखा p क्रमश: इन्हें X और Y पर प्रतिच्छेद करती है। X और Y पर स्थित अंत:कोणों के समद्विभाजक P और Q प्रतिच्छेद करते हैं। क्या PXQY एक आयत है? कारण दीजिए।

176. ABCD एक समांतर चतुर्भुज है। कोण A का समद्विभाजक CD को X पर प्रतिच्छेद करता है तथा कोण C का समद्विभाजक AB को Y पर प्रतिच्छेद करता है। क्या AXCY एक समांतर चतुर्भुज है? कारण दीजिए।

177. किसी समांतर चतुर्भुज का एक विकर्ण उसके एक कोण को समद्विभाजित करता है। क्या वह दूसरे कोण को भी समद्विभाजित करेगा? कारण दीजिए।

178. एक समांतर चतुर्भुज के अधिक कोण वाले शीर्ष से खींचे गये दो शीर्षलंबों के बीच का कोण 45° है। इस समांतर चतुर्भुज के कोण ज्ञात कीजिए।

179. ABCD एक समचतुर्भुज इस प्रकार है कि AB का लंब समद्विभाजक D से होकर जाता है। इस समचतुर्भुज के कोण ज्ञात कीजिए।

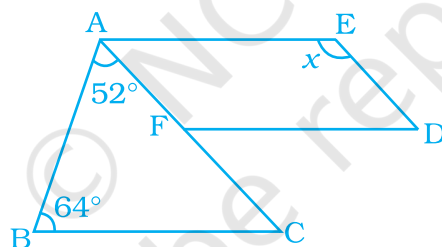
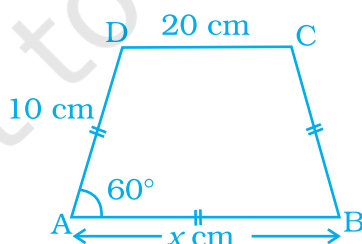
संकेत : BD को मिलाइए। तब ΔABD एक समबाहु त्रिभुज है।

180. ABCD एक समांतर चतुर्भुज है। भुजा AB और AD पर क्रमश: बिंदु P और Q इस प्रकार लिये गये हैं कि एक समांतर चतुर्भुज PRQA बनता है। यदि $\angle$C=45° है, तो $\angle$R ज्ञात कीजिए।

181. समांतर ABCD में, $\angle$A का समद्विभाजक BC को समद्विभाजित करता है। क्या कोण B का समद्विभाजक AD को भी समद्विभाजित करता है? कारण दीजिए।

182. एक सम पंचभुज ABCDE और एक वर्ग ABFG रेखाखंड AB के विपरीत ओर बनाये जाते हैं। $\angle$BCF ज्ञात कीजिए।

183. उन न्यूनकोणों की अधिकतम संख्या ज्ञात कीजिए जो एक उत्तल चतुर्भुज, उत्तल पंचभुज और उत्तल षड्भुज में हो सकते हैं। इस पैटर्न को देखिए और इस परिणाम को एक बहुभुज के लिए व्यापीकृत कीजिए।

184. निम्न आकृति में, FD||BC||AE है और AC||ED है। x का मान ज्ञात कीजिए–

185. निम्न आकृति में, AB||DC और AD = BC है। x का मान ज्ञात कीजिए–

186. एक समलंब ABCD की रचना कीजिए, जिसमें AB||DC, $\angle$A=105°, AD=3cm, AB=4cm और CD=8cm है।

187. एक समांतर चतुर्भुज ABCD की रचना कीजिए, जिसमें AB=4cm, BC=5cm और $\angle$B=60° है।

© NCERT not to be republished

188. एक समचतुर्भुज की रचना कीजिए, जिसकी एक भुजा 5cm और एक कोण 60° है।

189. एक आयत की रचना कीजिए, जिसकी एक भुजा 3cm और विकर्ण 5cm है।

190. 4cm भुजा का एक वर्ग खींचिए।

191. एक समचतुर्भुज CLUE की रचना कीजिए, जिसमें CL=7.5cm और LE=6cm है।

192. एक चतुर्भुज BEAR की रचना कीजिए, जिसमें BE = 6cm, EA = 7cm, RB = RE = 5cm और BA = 9cm है। चौथी भुजा को मापिए।

193. एक समांतर चतुर्भुज POUR की रचना कीजिए, जिसमें PO=5.5cm, OU = 7.2cm और ∠O=70° है।

194. त्रिज्या 3cm का एक वृत्त खींचिए और उसका एक व्यास खींचिए। इसे AC से नामांकित कीजिए। इसका लंब समद्विभाजक खींचिए तथा इसे वृत्त को B और D पर प्रतिच्छेद करने दीजिए। तब, ABCD किस प्रकार का चतुर्भुज है? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए।

195. एक समांतर चतुर्भुज HOME की रचना कीजिए, जिसमें HO=6cm, HE=4cm और OE=3cm है।

196. क्या ऐसे चतुर्भुज ABCD की रचना करना संभव है, जिसमें AB=3cm, BC=4cm, CD=5.4cm, DA=5.9cm और विकर्ण AC=8cm है? यदि नहीं, तो क्यों?

197. क्या एक चतुर्भुज ROAM की रचना करना संभव है, जिसमें RO=4cm, OA=5cm, ∠O=120°, ∠R=105° और ∠A=135° है? यदि नहीं, तो क्यों?

198. एक वर्ग की रचना कीजिए जिसमें प्रत्येक विकर्ण 5cm लंबा हो।

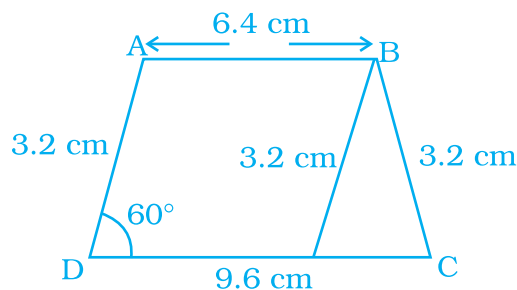
199. एक चतुर्भुज NEWS की रचना कीजिए, जिसमें NE=7cm, EW=6cm, ∠N=60°, ∠E=110° और ∠S=85° है।

200. एक समांतर चतुर्भुज की रचना कीजिए जिसकी एक भुजा 4cm और दोनों विकर्ण 5.6cm और 7cm हों। दूसरी भुजा को मापिए।

201. 20 भुजाओं वाले एक सम बहुभुज का प्रत्येक कोण ज्ञात कीजिए।

202. एक समलंब RISK की रचना कीजिए, जिसमें RI||KS, RI=7cm, IS=5cm, RK=6.5cm और ∠I=60° है।

203. एक समलंब ABCD की रचना कीजिए, जिसमें AB||CD, AD=BC=3.2cm, AB=6.4cm और CD=9.6 cm है। ∠B और ∠A को मापिए।

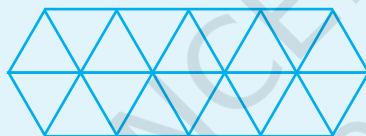
© NCERT not to be republished

[संकेत– दोनों समांतर भुजाओं के अंतर से एक समबाहु त्रिभुज की भुजा प्राप्त होती है।]

(D) अनुप्रयोग, खेल और पहेलियाँ

1. एक टेस्सीलेशन की रचना करना।

टेस्सीलेशन: जब किसी समतल पृष्ठ को ढकने के लिए, किसी आकार का बार-बार प्रयोग किया जाता है, ताकि बीच में कोई रिक्तता या आच्छादन न हो, तो एक टेस्सीलेशन प्राप्त होता है।

नियमित टेस्सीलेशन या सम टेस्सीलेशन : इसका अर्थ है कि सर्वांगसम सम बहुभुजों से बना टेस्सीलेशन।

उदाहरण:

समबाहु त्रिभुजों का एक टेस्सीलेशन

इस व्यवस्था को आगे बढ़ाकर एक फर्श की टाइलिंग (या टेस्सीलेशन) पूरी की जा सकती है।

नियमित टेस्सीलेशन के नियम

(i) एक टेस्सीलेशन में, टाइलों के बीच में कोई रिक्तता या आच्छादन नहीं होना चाहिए।

(ii) टाइलें सम बहुभुज होनी चाहिए।

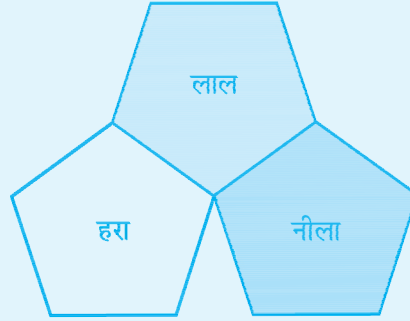
(iii) प्रत्येक शीर्ष पर डिजाइन एक जैसा दिखना चाहिए।

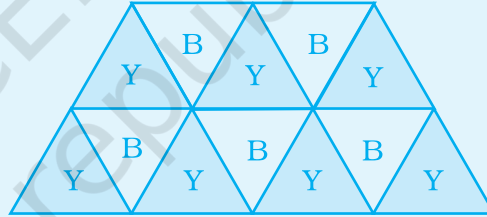
चेतावनी

क्या सम पंचभुज कार्य करेंगे?

सम पंचभुज का अंत:कोण 108° . . . है।

108° + 108° + 108° = 324° . . . नहीं!

© NCERT not to be republished

इस प्रकार, क्योंकि समतल पृष्ठ को सम बहुभुजों द्वारा प्रत्येक शीर्ष पर पूरा-पूरा ढकना चाहिए, इसलिए बहुभुज का प्रत्येक अंत:कोण 360° का ठीक–ठीक विभाजक होना चाहिए।

अब, वह सम बहुभुज ज्ञात कीजिए, जो टेस्सीलेशन कर सकता है। इसके लिए, नीचे दी हुई सारणी में दिये गये प्रतिदर्श को लेते हुए प्रयास कीजिए :

बहुभुज	**टेस्सीलेशन**
1. त्रिभुज	Y B Y B Y / Y B Y B Y B Y
2. वर्ग	
3. सम पंचभुज	
4. सम षड्भुज	
5. सम सप्तभुज	
6. सम अष्ठभुज	

© NCERT not to be republished

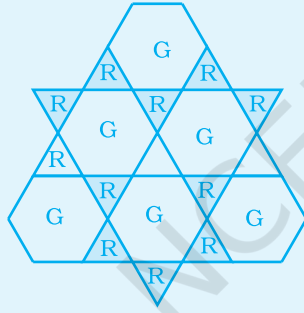
निष्कर्ष:

इस प्रकार, टेस्सीलेशन करने वाले केवल सम बहुभुज हैं–

1. ______________________
2. ______________________
3. ______________________

नियत कार्य

1. आप कम्प्यूटर पर निम्न चरणों का अनुपालन करते हुए एक टेस्सीलेशन बना सकते हैं–
   – बेसिक इमेजेस निकाल कर, प्वाइंट–ब्रश द्वारा कॉपी कीजिए।
   – प्रत्येक की स्थिति बदलते हुए, चलाते और पेस्ट करते रहिए जिससे एक टेस्सीलेशन दिखायी दे।

2. अर्ध नियमित टेस्सीलेशन– ये दो या अधिक भिन्न सम बहुभुजों का प्रयोग करते हुए, बनाये जाते हैं। प्रत्येक शीर्ष पर समान डिजाइन बनना चाहिए।

Y - पीला

B - नीला

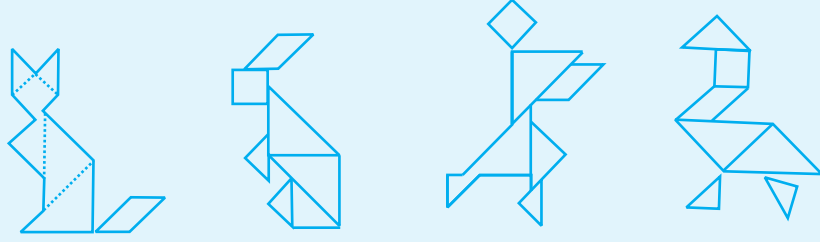
G - हरा

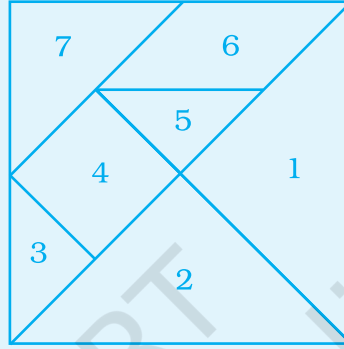
R - लाल

अब इसी प्रकार के कुछ और टेस्सीलेशन खोजिए।

2. एक टेनग्राम बनाना

अगले पृष्ठ पर दिये गए वर्ग को दर्शाए अनुसार टुकड़ों में काटिए। और निम्नांकित आकारों की तरह विभिन्न आकार बनाइये। विभिन्न आकार टेनग्राम के टुकड़ों से बने हो सकते हैं।

© NCERT not to be republished

पशुओं के विभिन्न आकारों का प्रयोग करते हुए एक कहानी बनाइए।

वाँछित वर्ग

3. विद्यार्थियों को प्रतिभागी बनने के लिए प्रेरित कीजिए

विद्यार्थियों के सम्मुख एक वर्ग के निम्न वर्णन को पढ़िए और उन्हें आपके वर्णन के अनुसार उस वर्ग की रचना करने दीजिए।

विवरण: "मेरे चतुर्भुज की सम्मुख भुजाएँ बराबर हैं।"

विद्यार्थियों द्वारा खींचे गये चतुर्भुजों की उनको आपस में तुलना करने दीजिए तथा आपके वर्ग से भी तुलना करने दीजिए। विद्यार्थियों को चर्चा करने दीजिए कि उनकी रचनाओं में क्या उभयनिष्ठ है (ये सभी समांतर चतुर्भुज हैं) और क्या अतिरिक्त सूचना हो, जिससे वे एक वर्ग खींच सकें। (उदाहरणार्थ सभी 4 भुजाएँ बराबर हैं और एक कोण 90^0 है।

© NCERT not to be republished

4: विभिन्न चतुर्भुजों के गुणों के आधार पर उचित स्थानों पर '✓' या '✗' रखिए।

	समांतर चतुर्भुज	आयत	समचतुर्भुज	वर्ग	समलंब जिसकी असमांतर भुजाएँ समान	समलंब	पतंग
सम्मुख भुजाएँ समांतर	✓	✓	✓	✓	×	×	×
सम्मुख भुजाएँ बराबर							
सम्मुख कोण बराबर							
विकर्ण सर्वांगसम त्रिभुज बनाता है।							
विकर्ण परस्पर समद्विभाजित करते हैं।							
विकर्ण लंब हैं							
विकर्ण बराबर हैं							
विकर्ण सम्मुख कोणों को समद्विभाजित करते हैं							
सभी कोण समकोण हैं							
सभी भुजाएँ बराबर हैं							

© NCERT not to be republished

उपरोक्त चतुर्भुज चार्ट का उपयोग कीजिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(a) आप सभी समांतर चतुर्भुजों के बारे में जो सत्य है, उसके बारे में एक कथन देने के लिए, उपरोक्त चतुर्भुज चार्ट के गुणों का किस प्रकार उपयोग कर सकते हैं?

(b) आप सभी समचतुर्भुज के बारे में जो सत्य है, उसका कथन देने के लिए, उपरोक्त चतुर्भुज चार्ट के गुणों का किस प्रकार उपयोग कर सकते हैं?

(c) आप सभी समचतुर्भुजों के बारे में जो सत्य है, परंतु समांतर चतुर्भुजों के बारे में सत्य नहीं है, के बारे में एक कथन देने के लिए उपरोक्त चतुर्भुज चार्ट के गुणों का किस प्रकार प्रयोग कर सकते हैं?

(d) आप केवल समचतुर्भुजों के बारे में जो सत्य है, उसके बारे में एक कथन देने के लिए, किस प्रकार उपरोक्त चतुर्भुज चार्ट के गुणों का उपयोग कर सकते हैं?

(e) व्यापक रूप से समचतुर्भुजों के गुण किस प्रकार समांतर चतुर्भुजों के गुणों जैसे हैं?

(f) समचतुर्भुजों के गुण किस प्रकार समांतर चतुर्भुजों के गुणों से भिन्न है?

5. विद्यार्थियों को नीचे दिये चतुर्भुज लेकर उनकी भुजाओं के मध्य बिंदुओं को क्रम से मिलाने दीजिए। इसके बाद प्राप्त विशेष चतुर्भुज के बारे में बताने को कहें।

(a) समचतुर्भुज

(b) आयत

(c) समलंब चतुर्भुज जिसकी असमांतर भुजायें समान हों।

(d) समलंब चतुर्भुज जिसकी असमांतर भुजायें असमान हों।

(e) पतंग

6. क्रॉसवर्ड पहेली

दिये हुए क्रॉसवर्ड को हल कीजिए, फिर अगले पृष्ठ पर दिए हुए खानों को भरिए। एक्रॉस और डाउन दोनों को भरने के लिए संकेत नीचे दिए गये हैं। साथ ही, एक्रॉस और डाउन के संकेतों वाली संख्याएँ संगत खानों के कोनों पर लिखी हैं। संकेतों के उत्तर अंग्रेजी के अक्षरों में संगत खानों में भरिए–

संकेत

एक्रॉस

1. A quadrilateral with pair of parallel sides.
1. समांतर भुजाओं के युग्म वाला एक चतुर्भुज।
2. A simple closed curve made up of only line segments.
2. केवल रेखाखंडों से बना एक सरल बंद वक्र।

© NCERT not to be republished

3. A quadrilateral which has exactly two distinct consecutive pairs of sides of equal length.
3. एक चतुर्भुज जिसमें बराबर आसन्न भुजाओं के ठीक दो युग्म हैं।
4. A line segment connecting two non-consecutive vertices of a polygon.
4. एक बहुभुज के दो अक्रमागत शीर्षों को मिलाने वाला रेखाखंड।
5. The diagonals of a rhombus are ________ bisectors of one another.
5. समचतुर्भुज के विकर्ण परस्पर ________ समद्विभाजक होते हैं।
6. The __________ sides of a parallelogram are of equal length.
6. समांतर चतुर्भुज __________ की भुजाएँ बराबर होती हैं।
7. The number of sides of a regular polygon whose each exterior angle has a measure of 45^0.
7. एक समबहुभुज जिसके प्रत्येक बहिष्कोण की माप 45^0 है, की भुजाओं की संख्या।
8. The sum of measure of the three angles of a ________________ is 180^0.
8. एक ________________ के तीनों कोणों का योग 180^0 है।
9. A polygon which is both equiangular and equilateral is called a ________ polygon.
9. एक बहुभुज, जो समानकोणिक और समबाहु दोनों हो, ________ बहुभुज कहलाता है।
10. Number of sides of a nonagon.
10. एक नवमभुज में भुजाओं की संख्या।

डाउन

11. Name of the figure

11. आकृति का नाम

12. The __________ angles of a parallelogram are supplementary.
12. समांतर चतुर्भुज के __________ कोण संपूरक होते हैं।
13. A _____________ is a quadrilateral whose pair of opposite sides are parallel.
13. एक _____________ वह चतुर्भुज है जिसकी सम्मुख भुजाओं के युग्म समांतर हों।

© NCERT not to be republished

14. The diagonals of a rectangle are of ______________ length.
14. आयत के विकर्ण ______________ लंबाई के होते हैं।
15. A five sided polygon.
15. पाँच भुजाओं वाला एक बहुभुज।
16. The diagonals of a parallelogram ____________ each other.
16. समांतर चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर ____________ करते हैं।
17. A quadrilateral having all the properties of a parallelogram and also that of a kite.
17. एक चतुर्भुज जिसमें एक समांतर चतुर्भुज और एक पतंग के सभी गुण हों।

11 6 15 1 7 2 3 8 12 9 4 10 13 16 5 14 17

© NCERT not to be republished

12/04/18